

AN: PAT 1979-F4119B  
TI: Electronic calculator with fixed-program memory includes registers which enable program to be entered from keyboard  
PN: GB2009985-A  
PD: 20.06.1979  
AB: The calculator has a calculating unit numeral, function and clear key inputs, a fixed program memory, a display and selector switch. The calculator can be set for calculating and converting between ones of two systems of units. The memory stores conversion factors and their inverse values as well as the corresponding units, e.g. glucose concentration is mg/100ml and m.mol/l. Pref. the keyboard is arranged for free programmability, and freely programmable memories are provided in addition to the fixed program memory.;  
PA: (LABO-) LABORA MANNHEIM; (MANN-) LAB MANNHEIM GMBH;  
IN: FUHRER H G; HAKER R; VANRIJCKEV R;  
FA: GB2009985-A 20.06.1979; **DE2755407**-A 21.06.1979;  
FR2412120-A 17.08.1979; IT1111683-B 13.01.1986;  
US4290113-A 15.09.1981;  
CO: DE; FR; GB; IT; US;  
IC: G06F-003/00; G06F-005/00; G06F-015/20;  
DC: T01; T04;  
PR: DE2755407 13.12.1977;  
FP: 20.06.1979  
UP: 13.01.1986

---



03P19154

⑤

Int. Cl. 2:

G 06 F 3/00

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

G 06 F 15/42

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 27 55 407 A 1

⑪

# Offenlegungsschrift 27 55 407

⑫

Aktenzeichen:

P 27 55 407.0

⑬

Anmeldetag:

13. 12. 77

⑭

Offenlegungstag:

21. 6. 79

⑮

Unionspriorität:

⑮ ⑮ ⑮

⑯

Bezeichnung:

Kleinrechengerät

⑰

Anmelder:

Labora Mannheim GmbH für Labortechnik, 6800 Mannheim

⑱

Erfinder:

Haker, Rolf, 6710 Frankenthal; Führer, Heinz-Georg, 6909 Rauenbert;  
Rijckevorsel, Rainer van, Dipl.-Ing., 6800 Mannheim; Ruhl, Werner,  
6700 Ludwigshafen; Thiery, Joachim, Dr., 6800 Mannheim

DE 27 55 407 A 1

2755407

Patentansprüche:

1. Kleinrechengegerät mit einem Rechner, mit Ziffern-, Funktionen- und Löscheingabe, mit einem festprogrammierten Speicher und wahlweise freiprogrammierbaren Speichern und mit einer Ausgabe- bzw. Anzeigeeinheit, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wahlschalter (20) für die Rechnung bzw. Umrechnung in zwei Einheitensystemen an den Speicher (17) oder an den Rechner (11) angeschlossen ist, daß der Speicher (17) für die Speicherung und Ausgabe der Umrechnungsfaktoren und wahlweise der Kehrwerte derselben sowie jeweils die entsprechende Dimension eingerichtet ist und eingangsseitig einmal mit einer Faktorenanwahleinheit (25), zum anderen mit einer Abrufeinheit (28) für die Dimension des angewählten Faktors bzw. Kehrwertes sowie ausgangsseitig zum einen mit dem Rechner (11) und zum anderen mit der Ausgabe- bzw. Anzeigeeinheit (15) des Gerätes verbunden ist.
2. Kleinrechengegerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Faktorenanwahleinheit (25) ein Buchstabentastenfeld (2) aufweist.
3. Kleinrechengegerät nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Verknüpfungslogik (27) für eine kombinierte Buchstabenanwahl und die Speicherplätze für die Faktoren bzw. deren Kehrwerte sowie die zugehörigen Dimensionen vorgesehen ist.
4. Kleinrechengegerät nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei Anschluß des Wahlschalters (20) an den Rechner (11) derselbe eine erste Rechenschaltung (12) mit einem Multiplizierer, einem Dividierer und einem Rechen- speicher aufweist.

909825/0030

ORIGINAL INSPECTED

2755407

- 2 -

5. Kleinrechengegerät nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei Anschluß des Wahlschalters (20) an den Speicher (17), dessen Ausgang zum Rechner (11) mit einer zweiten Rechenschaltung (13) desselben für die rechnerische Verknüpfung eines beliebigen Zahlenwertes mit dem gewählten Faktor oder Kehrwert verbunden ist.
6. Kleinrechengegerät nach Anspruch 1 oder folgenden, gekennzeichnet durch eine Faktorenanwahltaste (29a) zur Eingabe des angewählten Faktors bzw. Kehrwertes in einen Rechenspeicher und eine Faktorenergebnistaste (29) zur Errechnung eines Ergebnisses aus dem Faktor und einem frei eingegebenen Zahlenwert und zur Auslösung der Anzeige desselben.
7. Kleinrechengegerät nach Anspruch 1 oder folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß das Buchstabentastenfeld zusätzlich auf die freie Programmierbarkeit eingerichtet ist.

909825/0030

Anmelder: Labora Mannheim GmbH für Labortechnik

### Kleinrechengerät

Die Erfindung bezieht sich auf ein Kleinrechengerät mit einem Rechner, mit Ziffern-, Funktionen- und Löscheingabe, mit einem festprogrammierten Speicher, wahlweise freiprogrammierbaren Speichern, und mit einer Ausgabe- bzw. Anzeigeeinheit. Mit der Bezeichnung "Kleinrechengerät" sollen vorzugsweise Taschenrechner und ferner Tischrechner eingeschlossen, Großrechenanlagen jedoch ausgeschlossen sein. Das Gerät dient zur Ermittlung medizinisch-diagnostischer Daten und zur Rechnung in mindestens den vier Grundrechenarten.

Es sind sowohl Taschenrechner mit festprogrammierten Speichern als auch solche mit freiprogrammierbaren Speichern allgemein bekannt. Für letztere ist auch eine Programmierung in dem Sinne denkbar, daß eine Umrechnung von einigen Größenarten zwischen zwei Einheiten-Systemen erfolgen könnte.

Durch das Bundesgesetz über Einheiten im Meßwesen vom 2. Juli 1969 ist auch für die Bundesrepublik Deutschland im amtlichen Schriftverkehr das Internationale Einheitensystem (Système Internationale d'Unités der Generalkonferenz für Maß und Gewicht) verbindlich geworden. Sinn dieses Gesetzes ist die internationale Vereinheitlichung und leichtere Verrechnung der benutzten Maßeinheiten (SI-Einheiten). Dabei fällt nicht nur die Umrechnung für Grundeinheiten in das internationale Einheitensystem und umgekehrt an, sondern gerade auf dem Gebiet der Medizin und damit verbunden den Gebieten Pharmazie und Chemie sind zahlreiche verknüpfte, häufig gebrauchte Größenarten umzurechnen.

Der Erfindung liegt, ausgehend vom eingangs genannten bekannten Kleinrechengerät, die Aufgabe zugrunde, bei leichter Bedienbarkeit und ohne die Voraussetzung irgendwelcher Programmierkennt-

909825/0030

2755407

- 2 -  
4

nisse dasselbe für die Umrechnung gebräuchlicher Größenarten einzurichten, insbesondere in der Medizin.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß erfindungsgemäß ein Wahlschalter für die Rechnung bzw. Umrechnung in zwei Einheitensystemen an den Speicher oder an den Rechner angeschlossen ist, daß der Speicher für die Speicherung und Ausgabeder Umrechnungsfaktoren und wahlweise der Kehrwerte derselben sowie jeweils die entsprechende Dimension eingerichtet ist und eingangsseitig einmal mit einer Faktorenanwahleinheit, zum anderen mit einer Abrufeinheit für die Dimension des angewählten Faktors bzw. Kehrwertes sowie ausgangsseitig zum einen mit dem Rechner und zum anderen mit der Ausgabe- bzw. Anzeigeeinheit des Gerätes verbunden ist. Unter "Dimension" wird hier der Name bzw. das Zeichen einer Maßeinheit verstanden. Vorzugsweise weist die Faktorenanwahleinheit ein Buchstaben-tastenfeld auf.

Aufgrund der vorgenannten Maßnahmen kann eine Bedienungsperson einfach die ihr bekannten Werte in einem Buchstabenschlüssel, zum Beispiel GLU (Glucose) [mg/100 ml] über den Faktor 0,0555 in den Wert der entsprechenden SI-Einheit [mmol/l], umrechnen. Es ist die Anzeige des Faktors bzw. bei anderer Stellung des Wahlschalters des Kehrwertes möglich. Über die Abrufeinheit kann unabhängig von der Stellung des Wahlschalters die Anzeige für die Dimension des angewählten Faktors veranlaßt werden. Für die Zuordnung der kombinierten Buchstabenanwahl und der Speicherplätze für die Faktoren bzw. deren Kehrwerte sowie die zugehörigen Dimensionen ist eine entsprechende Verknüpfungslogik vorgesehen, die baulich der Faktorenanwahleinheit oder dem Speicher zugeordnet sein kann. Zur Vermeidung von Fehlern kann ein redundanter Buchstabenwert außer den in dem Fachcode (z. B. GLU) üblichen drei Buchstaben eingegeben werden, von

909825/0030

denen intern, d.h. für die Zuordnung zum Speicherplatz, jedoch nur die drei Fachcodebuchstaben ausgewertet werden. Weiterhin versteht es sich, daß die Verknüpfungslogik und der festprogrammierte Speicher fabrikseitig auch für die Benutzung in anderen Sprachen eingerichtet sein können.

Der Wahlschalter für die Umrechnungsrichtung zwischen den beiden Einheitensystemen kann an den Rechner angeschlossen sein. In diesem Fall weist eine erste Rechenschaltung desselben einen Multiplizierer und einen Dividierer auf, um im einfachsten Fall durch Multiplikation mit dem Faktor 1 den vom Speicher her anstehenden Faktor bereitzustellen oder durch Division den Kehrwert desselben zu bilden.

Eine Variante zu dieser Möglichkeit besteht in dem Anschluß des Wahlschalters an den Speicher, dessen Ausgang zum Rechner direkt mit einer zweiten Rechenschaltung desselben für die rechnerische Verknüpfung eines beliebigen Zahlenwertes mit dem angewählten und im Rechenspeicher gespeicherten Faktor oder Kehrwert verbunden ist. Der Speicher besitzt in diesem Fall neben den Speicherplätzen für die Dimensionen zwei Gruppen von Speicherplätzen für die Faktoren und die Kehrwerte, die je nach Stellung des Wahlschalters über die Faktorenanwahleinheit und die Verknüpfungslogik angewählt werden.

Zweckmäßig ist eine Faktorenanwahltaste vorgesehen, durch deren Betätigung der über die Buchstabenkombination angewählte Faktor in den Rechenspeicher abgerufen wird, so daß dieser für beliebig viele Operationen zur Verfügung steht. Nach Eingabe des umzurechnenden Zahlenwertes kann durch Drücken der Faktorenergebnistaste das Umrechnungsergebnis je nach Stellung des Wahlschalters erhalten und auch zur Anzeige gebracht werden.



Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Blockschaltbild des Kleinrechengegerätes und

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht desselben.

Das Kleinrechengegerät verfügt zunächst über die üblichen Elemente eines Taschenrechners, Spannungsversorgung usw. (nicht dargestellt), eine Ziffern- und Funktioneneingabe 10, die über eine beliebige Anzahl von Signalkanälen mit einem Rechner 11 verbunden ist, der im vorliegenden Fall funktionell, nicht jedoch unbedingt schaltungstechnisch aus drei Rechenschaltungen 12, 13 und 14 besteht, einer Ausgabe- bzw. Anzeigeeinheit 15 mit alpha-numerischer Anzeige, ausgeführt als Leuchtdioden-, Fluoreszenz- oder Flüssigkristall-Anzeige und einem Umsetzer für die Umsetzung der Informationen vom Binärsystem in z. B. die übliche 7-Segment-Darstellung mit den entsprechenden Treiberstufen für die einzelnen Balkensegmente, eine Löschein-gabe 16 mit einer, <sup>16 a</sup> oder zwei Tasten CE, C, wobei bei zwei Tasten in üblicher Weise über erstere eine Korrektur eines gerade eingegebenen Wertes und über letztere eine Gesamtlöschung vorgenommen werden kann, schließlich einen festprogrammierten Speicher 17, der auf die Speicherung der Faktoren K, K1, ... K1 und die jeweilige Dimension [...] eingerichtet ist. Es kann auch zusätzlich die Speicherung der Kehrwerte der Faktoren K, ... K1 und der entsprechenden Dimensionen im Speicher 17 vorgesehen sein. "Faktor" bzw. "Kehrwert" ist der Zahlenwert der jeweiligen Umrechnungsformel (vgl. DIN 1301). Der Ein- Aus-Schalter des Gerätes ist als Wahlschalter 20 mit drei Schaltstellungen ausgebildet und ermöglicht die Einstellung der Umrechnung von üblichen Einheiten in SI-Einheiten und umgekehrt. Dieser Wahlschalter ist vorzugsweise ausgangsseitig

einmal mit einem Multiplizierer in der ersten Rechenschaltung 12 des Rechners 11 verbunden - Verbindung 21, zum anderen mit einem Dividierer - Verbindung 22. Alternativ dazu kann der Wahlschalter ausgangsseitig auch über Verbindungen 23 und 24 mit einem Faktorenspeicherteil und einem Kehrwertspeicherteil des Speichers 17 verbunden sein.

Das Kleinrechnergerät verfügt weiterhin über eine Faktoren-anwahleinheit 25, die ein räumlich vom Zifferntastenfeld der Zifferneingabe 10 abgesetztes Buchstabentastenfeld 26 (Fig. 2) aufweist. Eine Verknüpfungslogik 27 dient zur Signalübertragung zum Speicher 17 und zur Zuordnung der über die Faktoren-anwahleinheit 25 eingegebenen Buchstabenkombinationen mit jeweils den entsprechenden Faktoren und Dimensionen im Speicher 17. An den Speicher 17 ist ferner eine Abrufeinheit 28 für die Dimension des angewählten Faktors bzw. Kehrwertes angeschlossen, weiterhin ausgangsseitig zum einen der Rechner 11, zum anderen die Anzeigeeinheit 15. Im Signalzug zum Rechner 11 liegt eine räumlich auf der Frontplatte des Gerätes angeordnete Faktoren-anwahltaste 29a zur Eingabe des angewählten Faktors bzw. Kehrwertes in einen Rechenspeicher (nicht dargestellt) im Rechner 11. Weiterhin ist eine Faktoren-ergebnistaste 29 vorgesehen, die, nachdem über das übliche Zifferntastenfeld der zur Umrechnung anstehende Zahlenwert eingegeben worden ist, betätigt wird und somit zur Auslösung der Umrechnung und der Anzeige durch die Anzeigeeinheit 15 dient.

Die Löscheingabe 16 wirkt über entsprechende Verbindungen 30 und 31 auf die Faktoren-anwahleinheit 25 und die Zifferneingabe 10 oder den Rechner 11 ein, welcher bei vollständiger Löschung die Anzeige 0 veranlaßt.

In Fig. 2 erkennt man auf der Frontplatte 40 des Gerätes außer dem bereits erwähnten Wahlschalter 20, der Faktorenergebnistaste 29 und der Faktorenanwahltaste 29a im Buchstabentastefeld 26 beispielsweise zwanzig Buchstabentasten 41, im räumlich davon abgegrenzten Ziffernfeld 42 zehn Zifferntasten 43, eine Kommataste 43a, - die drei mittleren, unteren Tasten, die Zifferntaste für 0, die Löschtaste 16a und die Kommataste 43a können in ihrer Anordnung vertauscht sein (strichliniert eingegrenztes Feld) -, rechts neben den Zifferntasten 43, z.B. vier Rechenfunktionstasten 44 und links daneben zwei Tasten 45 (SI) und 46 (SI) der Abrufeinheit 28 für die Dimension des Faktors bzw. die Dimension des Kehrwertes desselben.

Das Kleinrechenggerät hat folgende Wirkungsweise:

Die Anwahl der festprogrammierten Werte erfolgt durch die Betätigung der Buchstabentasten 41, wobei im übrigen zur Kontrolle eine Anzeige der angewählten Buchstaben erfolgen kann. Von den angewählten Buchstaben wird, ausgehend vom eingangs genannten medizinischen Code (Beispiel GLU), intern z. B. maximal eine Dreierkombination gewertet, bzw. über die Verknüpfungslogik 27 einem bestimmten Faktor und einer bestimmten Dimension zugeordnet. Bei Anschluß des Wahlschalters 20 an den Rechner 11 wird mit seiner Einstellung und damit Verbindung mit einem Multiplizierer oder einem Dividierer und einem Rechenspeicher der ersten Rechenschaltung der angewählte Faktor oder sein Kehrwert bereitgestellt, falls die Faktorenanwahltaste 29a betätigt wird.

Bei Anschluß des Wahlschalters 20 an den Speicher 17 wird bei Betätigung der Faktorenanwahltaste 29a dessen Ausgang zum Rechner 11 mit der zweiten Rechenschaltung 13 desselben für die rechnerische Verknüpfung eines beliebigen Zahlenwertes mit dem gewählten Faktor bzw. Kehrwert verbunden.

Nach Eingabe der Buchstabenkombination erfolgt durch Drücken der Faktorenanwahltaste 29a der Abruf des Faktors in den Rechenspeicher, so daß dieser für weitere Operationen in

2755407

- 7 -

§

der zweiten Rechenschaltung 13 zur Verfügung steht. Gleichzeitig können über die Abrufeinheit 28, unabhängig von der Stellung des Wahlschalters, die entsprechenden Dimensionen gesondert zur Anzeige gebracht werden. Nach Eingabe des umzurechnenden Zahlenwertes kann durch Drücken der Faktorenergebnistaste 29 (F=) das Umrechnungsergebnis je nach Stellung des Wahlschalters 20 erhalten werden und auch zur Anzeige gebracht werden. Die Rechenwert-Anzeigeeinheit 15 verfügt über mindestens acht Stellen, Vorzeichen und Fließkomma.

Durch Betätigung der üblichen Rechenfunktionstasten 44 ( $\frac{+}{-}$ , -, x,  $\div$ ) und der Zifferntasten 43 können übliche Rechnungen durchgeführt werden.

Lediglich beispielsweise werden nachfolgend tabellarisch einige Umrechnungsbeispiele <sup>in</sup> SI-Einheiten angegeben, wobei für die Beispiele nach der deutschen Abkürzung (Schlüssel, Code) die fremdsprachigen Abkürzungen in der Reihenfolge Englisch, Französisch angegeben sind, wenn sie anders lauten:

909825/0030

1. Eisenbindungskapazität

Schlüssel    EBK  
                  IBC  
                  TIB

| Alte Einheit                 | Faktor | SI-Einheit          |
|------------------------------|--------|---------------------|
| $\mu\text{g}/100 \text{ ml}$ | 0,1791 | $\mu \text{ mol/l}$ |

2. Glucose

Schlüssel    GLU  
                  GLC

| Alte Einheit | Faktor  | SI-Einheit |
|--------------|---------|------------|
| mg/100 ml    | 0,05551 | mmol/l     |

3. Harnstoff

Schlüssel    HAR  
                  URE  
                  US

| Alte Einheit | Faktor | SI-Einheit |
|--------------|--------|------------|
| mg/100 ml    | 0,1665 | mmol/l     |

4. Kalium

Schlüssel    K

| Alte Einheit | Faktor | SI-Einheit |
|--------------|--------|------------|
| mg/100 ml    | 0,2557 | mmol/l     |

5. Vitamin C

Schlüssel    VIC  
                  AS

| Alte Einheit | Faktor | SI-Einheit          |
|--------------|--------|---------------------|
| mg/100 ml    | 56,78  | $\mu \text{ mol/l}$ |

909825/0030

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung können auch kleinere Programme vorprogrammiert und weitere Tasten oder Kombinationen der Buchstabentasten aus Feld 26 für diese Programme vorgesehen sein.

Zum Beispiel kann ein Programm zur statistischen Auswertung von Meßwerten, insbesondere der Medizin, vorhanden sein, so daß z.B. nach Eingeben einer Buchstabenkombination Meßwerte eingegeben werden und durch Drücken weiterer Buchstabenkombinationen verschiedene statistische Werte erhalten werden können, wie Mittelwert, Standardabweichung, Variationskoeffizient, Warn- und Kontrollgrenzen.

Weiterhin kann durch entsprechende Buchstabenkombinationen entweder die erforderliche Addition oder Subtraktion für die Umrechnung:

$^{\circ}\text{C} \rightleftharpoons \text{K}$  (Kelvin = SI-Einheit)

oder die erforderliche Rechnung:

$^{\circ}\text{C} \rightleftharpoons ^{\circ}\text{F}$  (Fahrenheit)

durchgeführt werden.

Schließlich ist es bei weiterer Abwandlung auch möglich, das Kleinrechenggerät über Buchstabenkombinationen freiprogrammierbar zu gestalten. Hierzu wird das Kleinrechenggerät durch freiprogrammierbare Speicher ergänzt. Es versteht sich dabei, daß der Umfang des festprogrammierten Speicherinhaltes des Speichers 17 immer erhalten bleibt.



Bezugszeichenliste

|            |  |
|------------|--|
| 10         | Ziffern- und Funktioneneingabe   |
| 11         | Rechner  |
| 12, 13, 14 | Rechenschaltungen  |
| 15         | Ausgabe- bzw. Anzeigeeinheit   |
| 16, 16a    | Löscheingabe, Löschtaste   |
| 17         | Speicher   |
| 20         | Wahlschalter   |
| 21 bis 24  | Verbindungen   |
| 25         | Faktorenanwahleinheit  |
| 26         | Buchstabentastenfeld   |
| 27         | Verknüpfungslogik  |
| 28         | Abrufeinheit   |
| 29a        | Faktorenanwahltaste  |
| 29         | Faktorenergebnistaste  |
| 30, 31     | Verbindungen   |
| 40         | Frontplatte  |
| 41         | Buchstabentaste  |
| 42         | Zifferntastenfeld  |
| 43 u. 43a  | Zifferntasten und Kommataste   |
| 44         | Rechenfunktionstasten, Ergebnistaste   |
| 45, 46     | Tasten der Abrufeinheit für die Dimensionen<br>SI- im SI-System, $\overline{\text{SI}}$ in einem anderen Einheitensystem |